

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-237065

(43)Date of publication of application : 26.08.2003

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/16

(21)Application number : 2002-035569

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.2002

(72)Inventor : YAMAGUCHI KIYOSHI

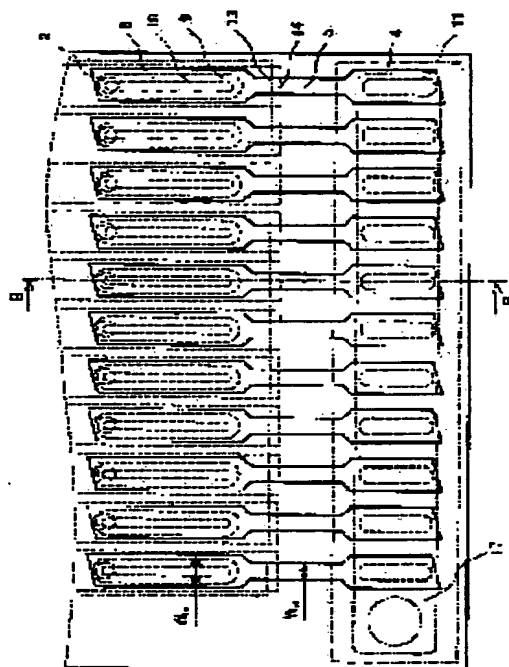
(54) INKJET HEAD AND INKJET RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain a stable ink drop ejection characteristic by eliminating variation of a fluid resistance of an ink supply passage in an inkjet head having a plurality of nozzles arranged in regularity.

SOLUTION: Ink supply passages 5 and pressurizing chambers 6 are formed on a silicon fluid passage plate in continuous patterns. A diaphragm bonded to the silicon fluid passage plate is driven by a PZT 14 and a pressure is applied to ink in the pressurizing chamber 6 to eject ink drops from a nozzle 2. The ink supply passages 5 and the pressurizing chambers 6 are formed on the identical substrate by anisotropic etching in a depth of 90 μm .

The pattern widths W_{lc} , W_{rf} of the pressurizing chamber 6 and the ink supply passage 5 are set to be 140 μm and 28 μm , respectively. When the width W_{rf} of the ink supply passage is to be at most one-third of the depth of the ink supply passage, it is possible to reduce variation in fluid resistances of the ink supply passages 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-237065

(P2003-237065A)

(43)公開日 平成15年8月26日(2003.8.26)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

B 4 1 J 2/045
2/055
2/16

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A 2 C 0 5 7
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2002-35569(P2002-35569)

(22)出願日 平成14年2月13日(2002.2.13)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 山口 清

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 100079843

弁理士 高野 明近 (外1名)

Fターム(参考) 2C057 AF93 AG31 AG53 AG55 AG71

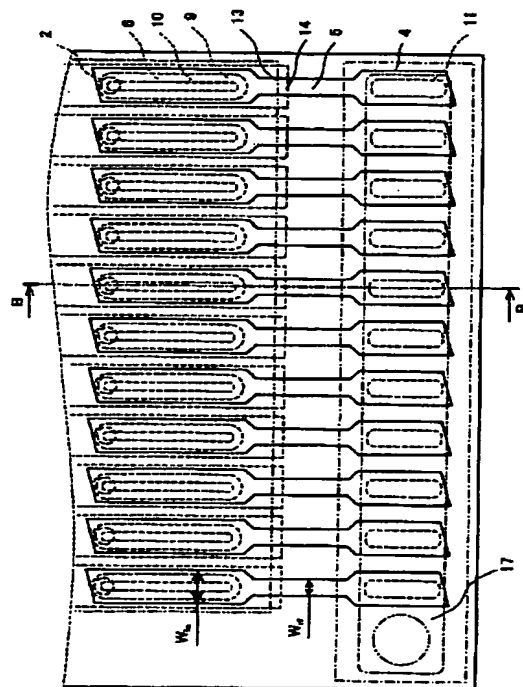
AP02 AP34 AP38 AQ02 BA03
BA14

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッド及びインクジェット記録装置

(57)【要約】

【課題】 規則性をもって配列された複数のノズルを有するインクジェットヘッドにおいて、インク供給路の流体抵抗値のばらつきをなくし、安定したインク滴吐出特性とする。

【解決手段】 シリコン流路板には、インク供給路5および圧力室6が連続したパターンで形成されている。シリコン流路板と接合された振動板は、P Z T 1 4 によって駆動され、圧力室6内のインクに圧力を加えノズル2からインク滴を吐出する。インク供給路5及び圧力室6は同一基板上に異方性エッチングにより形成され、深さは90 μ mである。圧力室6及びインク供給路5のパターン幅はそれぞれW l c = 140 μ m、W r f = 28 μ mである。インク供給路幅W r fをインク供給路深さの1/3以下とすることにより、インク供給路5の流体抵抗値のばらつきを小さくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有するインクジェットヘッドであって、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室とインク前記供給路は同一基板上に異方性エッチングによって形成され、前記インク供給路の前記基板上でのパターン幅は深さの1/3以下であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有するインクジェットヘッドであって、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室と前記インク供給路は主平面を有する単結晶シリコン基板上に異方性エッチングによって形成され、前記インク供給路の前記単結晶シリコン基板上でのパターン幅は深さの1/3以下であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項3】 インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給する複数の供給分路からなるインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有するインクジェットヘッドであって、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室とインク前記供給路は同一基板上に異方性エッチングによって形成され、前記供給分路の前記基板上でのパターン幅は深さの1/3以下であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項4】 インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有するインクジェットヘッドであって、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室は

(110)の面方位を有するシリコン基板を異方性エッチングして得た流路板に、変形部となる振動板を接合することによって形成され、前記ノズルは前記流路板の振動板と対抗する側に接合されており、前記圧力室と前記

ノズルは前記流路板を貫通する連通管によって連通され、前記インク供給路の前記シリコン基板上でのパターン幅は深さの1/3以下であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項5】 インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有し、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室とインク前記供給路は同一基板上に異方性エッチングによって形成されており、前記インク供給路の前記基板上でのパターン幅は深さの1/3以下であるインクジェットヘッドを搭載したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】 インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有し、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室は(110)の面方位を有するシリコン基板を異方性エッチングして得た流路板に、変形部となる振動板を接合することによって形成され、前記ノズルは前記流路板の振動板と対抗する側に接合されており、前記圧力室と前記ノズルは前記流路板を貫通する連通管によって連通され、前記インク供給路の前記シリコン基板上でのパターン幅は深さの1/3以下であるインクジェットヘッドを搭載したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットヘッド及びインクジェット記録装置に関し、さらに詳しくは、何らかの規則性をもって整列された複数のノズルに連通する複数のインク供給路の深さを均一に形成し、インクジェットヘッドにおける個々のインク供給路の流体抵抗値のバラツキをなくし、特性が均一なインクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドを用いたインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタなどの記録装置において、高画質化および高速化を達成するためには、ノズル配列を高密度化することが重要である。この高密度化の達成手段として、圧力室の材料にシリコンを用いる方法が多く採られている。これは、シリコン基板として(110)の面方位を持つものを用いることにより、異方性エッチングによって隣接チャネル間の隔壁をほぼ

垂直に形成できるため、これによりノズル密度を高密度化することができる。

【0003】図1は、一般的なインクジェットヘッドのノズル板と流路板からなる部分を示す図で、図1(A)はノズル板を透視して示す上面透視図、図1(B)は図1(A)のA-A断面図である。図1に示すインクジェットヘッドは、ノズル板1、シリコン流路板3、振動板8等からなり、ノズル板1には複数のノズル2が等間隔等、何らかの規則性をもって形成されている。シリコン流路板3はシリコン基板からなり、共通液室17、インク供給路5、圧力室6、連通管7などが異方性エッチングによって形成されている。図1(A)において、実線はレイアウトパターンを、点線はインク供給口11の位置を、破線はノズル2の位置をそれぞれ示したものである。振動板8は、圧力室6と対向する面の裏面側にPZT(チタン酸ジルコン酸鉛)を接合し、PZTを印字信号に応じて駆動し、振動板8を変形させて圧力室6内のインクに圧力を加え、連通管7を介してノズル2からインク滴を吐出する。

【0004】ノズル2に連通する圧力室6は、インク供給路5を介して共通液室17に連通している。インクは共通液室17の一部に開口したインク供給口11から共通液室17に供給され、共通液室17からインク供給路5を介して各個別の圧力室6に供給される。インク供給路5は一部分が狭窄された形状になっており、圧力室6へのインク流入量を制御している。インク吐出後の圧力室6内の残留圧力は、主にこのインク供給路5の流体抵抗によって吸収される。このため、このインク供給路5の流体抵抗値が低い場合、残留圧力が収束せず、特に高周波側で噴射特性が不安定になる。また、逆にこのインク供給路5の流体抵抗値が高い場合、吐出後のインク供給(リフィル)が必要以上に抑制されるため、高周波吐出時に供給量不足が生じ、吐出滴体積が減少する。このため、インクジェットヘッドを製造するに当たり、このインク供給路5の流体抵抗値は高精度に製造される必要がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図1に示すインクジェットヘッドのように、基板途中でエッチング終了するようなエッチングを行う場合、異方性エッチング用いることによってパターン幅は高精度に制御できるものの、エッチング深さの制御は非常に難しい。これは、エッチング深さはエッチング条件の影響を受けやすいため、同一基板内での均一性を始め、ロット内、ロット間での均一性を高めるには限界がある。このため、この深さのばらつきが、インク供給路5の流体抵抗値のばらつきとなり、このことがヘッド特性のばらつきの原因となっていた。

【0006】一般に直管の流体抵抗値は以下の関係式で表される。

$$R = 128 \mu L / \pi d^4 [Pa \cdot s / m^3]$$

$$d = 4S / l$$

$$S = wh$$

$$l = 2(w + h)$$

ここで、R：流体抵抗

μ ：流体の粘度

L：長さ

d：等価管径

S：断面積

10 l：断面の周囲長

w：パターン幅

h：エッチング深さ

工業的な見地から量産工程でのエッチング深さhのばらつきは10%程度と見るのが妥当と思われる。また、流体抵抗値は10%以下のばらつきに押さえる必要がある。

【0007】図2は、前記関係式を基に、深さが10%変動した時の流体抵抗値Rのばらつきとパターン深さ(エッチング深さ)h/パターン幅wの比との関係を求めたグラフである。ここで、流体抵抗値の変動幅を10%以下に押さえる場合、図2に示すグラフからパターン深さ/パターン幅を3以上とすることで得られることがわかる。つまり、流体抵抗を形成する場合、エッチング深さhに対して、幅wを1/3以下とすることによって、流体抵抗のばらつきを低減することが可能となる。しかし、このような寸法比で構成する場合、ヘッド設計の自由度が低下し、必要以上にインク供給路が狭窄される場合がある。このような場合、インク供給路を複数配置し、各々のインク供給路の幅を深さの1/3以下とすることによって、必要な流量を確保したうえで、かつ流体抵抗値のばらつきを抑制することができる。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するためになされたもので、請求項1の発明は、インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有するインクジェットヘッドであって、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室とインク前記供給路は同一基板上に異方性エッチングによって形成され、前記インク供給路の前記基板上でのパターン幅は深さの1/3以下であることを特徴とする。

【0009】請求項2の発明は、インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、

複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有するインクジェットヘッドであって、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室と前記インク供給路は主平面を有する単結晶シリコン基板上に異方性エッチングによって形成され、前記インク供給路の前記単結晶シリコン基板上でのパターン幅は深さの $1/3$ 以下であることを特徴とする。

【0010】請求項3の発明は、インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給する複数の供給分路からなるインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有するインクジェットヘッドであって、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室とインク前記供給路は同一基板上に異方性エッチングによって形成され、前記供給分路の前記基板上でのパターン幅は深さの $1/3$ 以下であることを特徴とする。

【0011】請求項4の発明は、インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有するインクジェットヘッドであって、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室は(110)の面方位を有するシリコン基板を異方性エッチングして得た流路板に、変形部となる振動板を接合することによって形成され、前記ノズルは前記流路板の振動板と対抗する側に接合されており、前記圧力室と前記ノズルは前記流路板を貫通する連通管によって連通され、前記インク供給路の前記シリコン基板上でのパターン幅は深さの $1/3$ 以下であることを特徴とする。

【0012】請求項5の発明は、インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによってインクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有し、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室とインク前記供給路は同一基板上に異方性エッチングによって形成されており、前記インク供給路の前記基板上でのパターン幅は深さの $1/3$ 以下であることを特徴とする。

【0013】請求項6の発明は、インク滴を吐出するノズルと、該ノズルに連通し一部が変形することによって

インクに圧力を発生させる圧力室と、該圧力室に連通し該圧力室にインクを供給するインク供給路と、前記圧力室の一部を変形させるための手段をそれぞれ複数有し、複数の前記インク供給路に連通し前記インク供給路にインクを供給する共通液室を有し、複数の前記ノズルは規則性をもって整列され、前記圧力室は(110)の面方位を有するシリコン基板を異方性エッチングして得た流路板に、変形部となる振動板を接合することによって形成され、前記ノズルは前記流路板の振動板と対抗する側に接合されており、前記圧力室と前記ノズルは前記流路板を貫通する連通管によって連通され、前記インク供給路の前記シリコン基板上でのパターン幅は深さの $1/3$ 以下であることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図3～図11に示す実施例に基づいて説明する。

(実施例1) 図3は、実施例1のインクジェットヘッドの圧力室とインク供給路の部分を示す上面透視図を示し、図4は、図3のインクジェットヘッドのB-B断面図である。なお、図1に示すインクジェットヘッドと共通の構成または機能の部材については同様の符号及び用語を用いて説明する。実施例1のインクジェットヘッドにおいては、金属基板13上にPZT14が接合され、各ノズル2に対応するように溝加工が施されている。さらに溝加工によって分離された電極はFPC15によって電気的に実装されている。シリコン流路板3にはインク供給路5および圧力室6が連続したパターンで形成され、連通管7を介してノズル2に連通している。共通液室17は樹脂製のフレーム部材16で構成され、シリコン流路板3に対して、ノズル面と対抗する方向から接合されている。インクは共通液室17から振動板8に開口したインク供給口11を介してインク供給路5に供給される。振動板8にはPZT14が接着層12によってPZT連結部10に接合されており、PZT連結部10の周囲は環状の薄肉部9が形成されている。

【0015】インク供給路5および圧力室6は同一のプロセスで形成されているため、深さhは同一であり $90\mu\text{m}$ となっている。また圧力室6のパターン幅は $W_{lc} = 140\mu\text{m}$ 、インク供給路5のパターン幅は $W_{rf} = 28\mu\text{m}$ である。ここで、インク供給路幅 W_{rf} はインク供給路深さhの $1/3$ 以下となっており、インク供給路5部分の流体抵抗値は深さhのプロセス上生じるばらつきの影響を小さくすることができ、均一な品質のヘッドを安定して製造することが可能となる。

【0016】次に、実施例1のインクジェットヘッドによるシリコン流路板の製作プロセスについて説明する。図5は、シリコン流路板3の製作プロセスを経時的に示す平面図、図6は、図5のC-C断面図である。シリコン基板21にはp型にドーパされた(110)の面方位

を持つシリコン基板が用いられ、まず全面にL P-C V Dを用いてシリコン窒化膜23を両面に成膜し、圧力室面側のパターンニングをし、インク流路および圧力室のパターン22を形成する。次に、ノズル面側にマグネトロンスパッタ法を用いてA1膜24を成膜し、A1膜24とシリコン窒化膜23を連続的にパターンニングを行い、連通管パターン25を形成する(図5(A)、図6

(A))。次に、I C Pドライエッチングによって連通管パターン25のエッチングを行い、ウェットエッチング法によって、A1膜24のみ選択的剥離する(図5(B)、図6(B))。次に、K O H系のウェットエッチャントを用いて異方性エッチングを行い、インク供給路5、圧力室6及びインク供給口11と隣接するインク供給路端部4を形成する(図5(C)、図6(C))。このような構成の場合、異方性エッチングを用いているので、パターン寸法は非常に精度で形成でき、特に実施例1のインクジェットヘッドのように幅が $28\mu\text{m}$ と $10\mu\text{m}$ 以上ある場合には、ぼらつきはほぼ無視できる程度にまで管理できる。しかし、エッチング深さはエッチャントの温度や攪拌の状態等の影響を受けるため、精度を向上することが難しく、大量生産を前提とした場合、10%程度のぼらつきを生じる。このため、本発明のように深さに対して幅を $1/3$ 以下とすることによって、流体抵抗値のぼらつきを10%以下にすることが可能となる。

【0017】図7は、図3、図4に示す振動板8を示す図で、図7(A)は上面図、図7(B)は、図7(A)のD-D断面図である。図7において、点線28はインク供給路及び圧力室のパターン22に対応したものである。振動板8はN i電鍍によって製作され、圧力室6に対応する部分には環状の薄肉部9が形成され、薄肉部9の内方はP Z T接合部10とされている。また、インク供給路5に連続する共通液室17に対応する部分にはインク供給口11が形成されている。

【0018】(実施例2) 次に、実施例2のインクジェットヘッドについて説明する。図8は、実施例2のインクジェットヘッドの一部分のみを抜き出して示した上面透視図であり、図9は、図8のインクジェットヘッドのE-E断面図である。なお、図8は多数ノズルを有するインクジェットヘッドの一部分のみを抜き出したものであり、他の部分は図3、図4に示した実施例1のインクジェットヘッドと同様である。金属基板13上にP Z T14が接合され、各ノズル2に対応するように溝加工が施されている。さらに溝加工によって分離された電極はF P C15によって電気的に実装されている。シリコン流路板3にはインク供給路5および圧力室6が連続したパターンで形成され、連通管7を介してノズル2に連通している。

【0019】共通液室17は樹脂製のフレーム部材16で構成され、シリコン流路板3に対して、ノズル面と対

抗する方向から接合されている。インクは共通液室17から振動板8に開口したインク供給口11、インク供給路端部4を介して、インク供給路5に供給される。振動板8にはP Z T連結部10が形成され、接着層12を介してP Z T14が接合されており、P Z T連結部10の周囲は薄肉部9が形成されている。インク供給路5および圧力室6は同一のプロセスで形成されているため深さは同一であり、 $90\mu\text{m}$ となっている。圧力室6のパターン幅は、 $W1c=140\mu\text{m}$ である。また、インク供給路5の全幅は圧力室6のパターン幅は $W1c$ と同一であるが、インク供給路5のパターン幅内にはシリコン流路板3に形成された幅 $W a$ の隔壁18a、18bが配置されていることにより、3つの供給分路5a、5b、5cが形成され、それぞれの供給分路5a、5b、5cのパターン幅は、 $W r f=20\mu\text{m}$ である。ここで、インク供給路幅 $W r f$ はインク供給路深さ h の $1/3$ 以下となっており、インク供給路5部分の流体抵抗値は深さ h のプロセス上生じるぼらつきの影響を小さくすることができ、均一な品質のヘッドを安定して製造することが可能となる。

【0020】また、このようにインク供給路5を複数の供給分路5a、5b、5cによって形成し、各々の供給分路の幅を深さに対して $1/3$ 以下に押さえた上で、所望の流体抵抗に設定することが可能となり、インクの粘度などに対しての適応範囲を広げることができ、設計自由度を保ったままで、特性ぼらつきの少ないヘッドの製造が可能となる。

【0021】次に、本発明の液滴吐出ヘッドである実施例1、2のインクジェットヘッドを搭載したインクジェット記録装置の一例について説明する。図10は、本発明のインクジェットヘッドを搭載したインクジェット記録装置を示す斜視図、図11は、図10のインクジェット記録装置の機構部を示す側断面図である。このインクジェット記録装置は、記録装置本体111の内部に主走査方向に移動可能なキャリッジ123、キャリッジ123に搭載した本発明に係るインクジェットヘッドからなる記録ヘッド124、記録ヘッド124へインクを供給するインクカートリッジ125等で構成される印字機構部112等を収納し、記録装置本体111の下方部には前方側から多数枚の用紙113を積載可能な給紙カセット(或いは給紙トレイでもよい。)114を抜き差し自在に装着することができ、また、用紙113を手差しで給紙するための手差しトレイ115を開倒することができ、給紙カセット114或いは手差しトレイ115から給送される用紙113を取り込み、印字機構部112によって所要の画像を記録した後、後面側に装着された排紙トレイ116に排紙する。

【0022】印字機構部112は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材である主ガイドロッド121と従ガイドロッド122とでキャリッジ123を主走査方

10

20

30

40

50

向(図11で紙面垂直方向)に摺動自在に保持し、このキャリッジ123にはイエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(Bk)の各色のインク滴を吐出する実施例1、2の液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドからなる記録ヘッド124を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。また、キャリッジ123には記録ヘッド124に各色のインクを供給するための各インクカートリッジ125を交換可能に装着している。インクカートリッジ125は上方に大気と連通する大気口を、下方にはインクジェットヘッドへインクを供給する供給口を、内部にはインクが充填された多孔質体を有しており、多孔質体の毛管力によりインクジェットヘッドへ供給されるインクをわずかな負圧に維持している。

【0023】また、記録ヘッド124として、ここでは各色の記録ヘッドを用いているが、各色のインク滴を吐出するノズルを有する1個のヘッドでもよい。ここで、キャリッジ123は後方側(用紙搬送方向下流側)を主ガイドロッド121に摺動自在に嵌装し、前方側(用紙搬送方向上流側)を従ガイドロッド122に摺動自在に載置している。そして、このキャリッジ123を主走査方向に移動走査するため、主走査モータ127で回転駆動される駆動プーリ128と従動プーリ129との間にタイミングベルト130を張装し、このタイミングベルト130をキャリッジ123に固定しており、主走査モータ127の正逆回転によりキャリッジ123が往復駆動される。一方、給紙カセット114にセットした用紙113を記録ヘッド124の下方側に搬送するために、給紙カセット114から用紙113を分離給送する給紙ローラ131及びフリクションパッド132と、用紙113を案内するガイド部材133と、給紙された用紙113を反転させて搬送する搬送ローラ134と、この搬送ローラ134の周面に押し付けられる搬送コロ135及び搬送ローラ134からの用紙113の送り出し角度を規定する先端コロ136とを設けている。搬送ローラ134は副走査モータ137によってギヤ列を介して回転駆動される。

【0024】キャリッジ123の主走査方向の移動範囲に対応して搬送ローラ134から送り出された用紙113を記録ヘッド124の下方側で案内する用紙ガイド部材である印写受け部材139を設けている。この印写受け部材139の用紙搬送方向下流側には、用紙113を排紙方向へ送り出すために回転駆動される搬送コロ141、拍車142を設け、さらに用紙113を排紙トレイ116に送り出す排紙ローラ143及び拍車144と、排紙経路を形成するガイド部材145、146とを配設している。

【0025】記録時には、キャリッジ123を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド124を駆動するこ

とにより、停止している用紙113にインクを吐出して1行分を記録し、用紙113を所定量搬送後次の行の記録を行う。記録終了信号または、用紙113の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了させ用紙113を排紙する。この場合、記録ヘッド124を構成する本発明に係るインクジェットヘッドはインク滴噴射の制御性が向上し、特性変動が抑制されているので、安定して高い画像品質の画像を記録することができる。

10 【0026】また、キャリッジ123の移動方向右端側の記録領域を外れた位置には、ヘッド124の吐出不良を回復するための回復装置147を配置している。回復装置147はキャップ手段と吸引手段とクリーニング手段を有している。キャリッジ123は印字待機中にはこの回復装置147側に移動されてキャッピング手段でヘッド124をキャッピングされ、吐出口部を湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止する。また、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出することにより、全ての吐出口のインク粘度を一定にし、安定した吐出性能を維持する。吐出不良が発生した場合等には、キャッピング手段でヘッド124の吐出口を密封し、チューブを通して吸引手段で吐出口からインクとともに気泡等を吸い出し、吐出口面に付着したインクやゴミ等はクリーニング手段により除去され吐出不良が回復される。また、吸引されたインクは、本体下部に設置された図示しない廃インク溜に排出され、廃インク溜内部のインク吸収体に吸収保持される。このように本発明に係る液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドを搭載することによって、安定したインク滴吐出特性が得られるので、高画質記録を行うことができる記録装置を得ることができる。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、多数ノズルを有するインクジェットヘッドにおいて、圧力室とインク供給路を同一基板上に異方性エッチングによって形成する際、インク供給路の基板上でのパターン幅を深さの1/3以下とすることにより、インク供給路毎の流体抵抗のばらつきを低減することができ、均一な品質のインクジェットヘッドを提供することができる。また、インク供給路毎の流体抵抗のばらつきが少ないインクジェットヘッドは、インク滴噴射の制御性が向上し、安定したインク滴吐出特性が得られるので、安定して高い画像品質の画像を記録することができるインクジェット記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ノズル板と流路板からなるインクジェットヘッドの部分を示す図で、図1(A)はノズル板を透視して示す上面透視図、図1(B)は図1(A)のA-A断面図である。

【図2】 インク供給路の深さが10%変動した時の流

体抵抗値Rのばらつきとパターン深さ（エッチング深さ） h /パターン幅 w の比との関係を示すグラフである。

【図3】 実施例1のインクジェットヘッドの圧力室とインク供給路の部分を示す上面透視図である。

【図4】 図3のインクジェットヘッドのB-B断面図である。

【図5】 シリコン流路板の製作プロセスを経時的に示す平面図である。

【図6】 図5のC-C断面図である。

【図7】 図3、図4の振動板を示す図で、図7（A）は上面図、図7（B）は図7（A）のD-D断面図である。

【図8】 実施例2のインクジェットヘッドの一部分のみを抜き出して示した上面透視図である。

【図9】 図8のインクジェットヘッドのE-E断面図である。

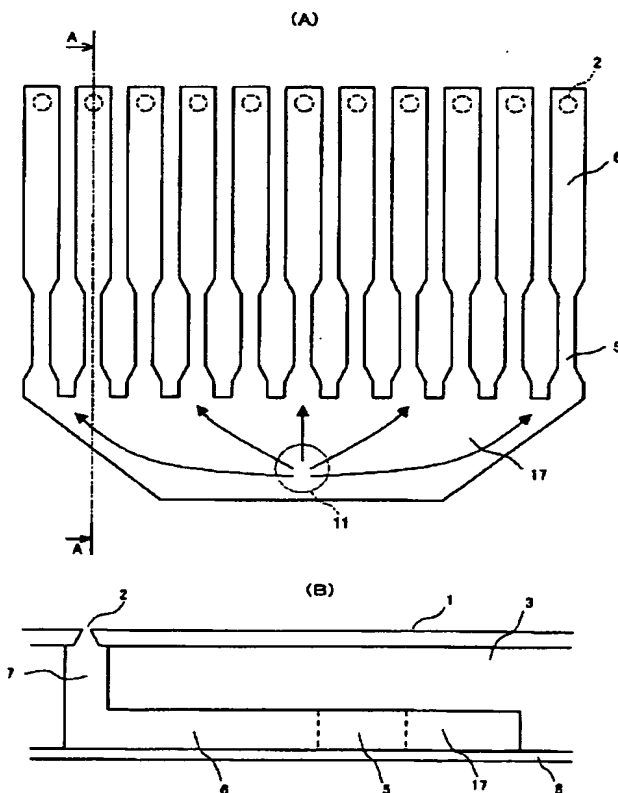
【図10】 本発明のインクジェットヘッドを搭載したインクジェット記録装置を示す斜視図である。 *

* 【図11】 図10のインクジェット記録装置の機構部を示す側断面図である。

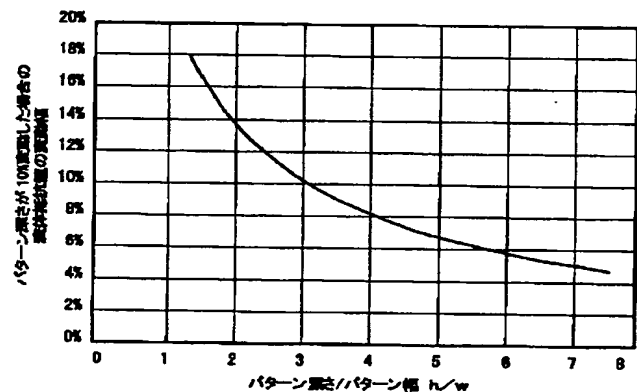
【符号の説明】

1…ノズル板、2…ノズル、3…シリコン流路板、4…インク供給路端部、5…インク供給路、5a、5b、5c…供給分路、6…圧力室、7…連通管、8…振動板、9…薄肉部、10…PZT連結部、11…インク供給口、12…接着層、13…金属基板、14…PZT、15…FPC、16…フレーム部材、17…共通液室、18a、18b…隔壁、21…シリコン基板、22…インク供給路及び圧力室のパターン、23…シリコン窒化膜、24…A1膜、25…連通管パターン、111…記録装置本体、112…印字機構部、113…用紙、114…給紙カセット、115…手差しトレイ、116…排紙トレイ、121…主ガイドロッド、122…従ガイドロッド、123…キャリッジ、124…記録ヘッド、125…インクカートリッジ、127…主走査モータ、134…搬送ローラ、135、141…搬送コロ、142…拍車、139…印写受け部材。

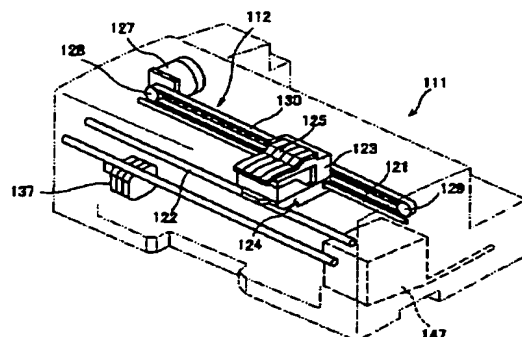
【図1】



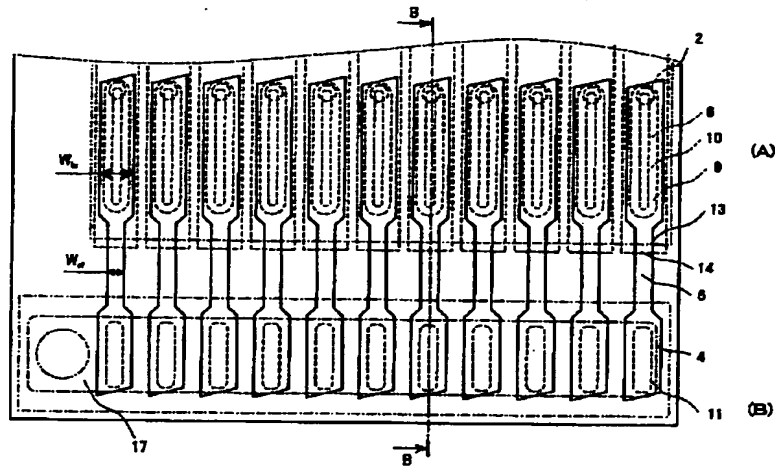
【図2】



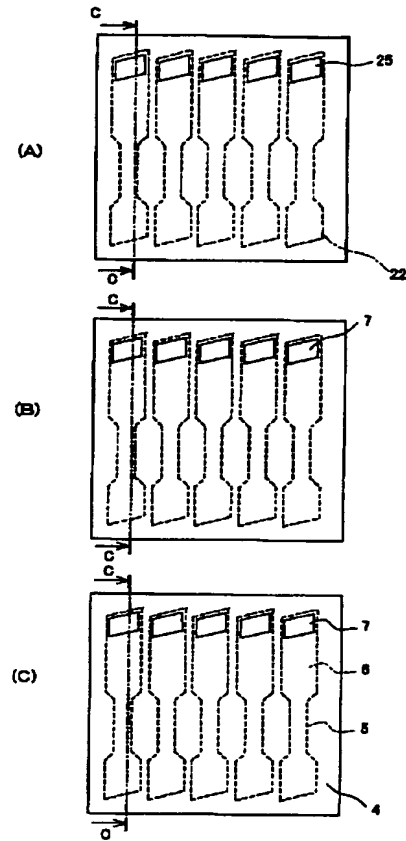
【図10】



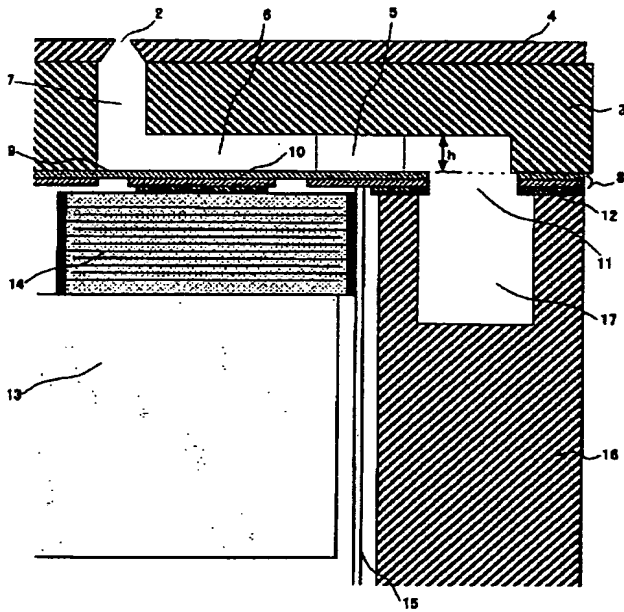
【図3】



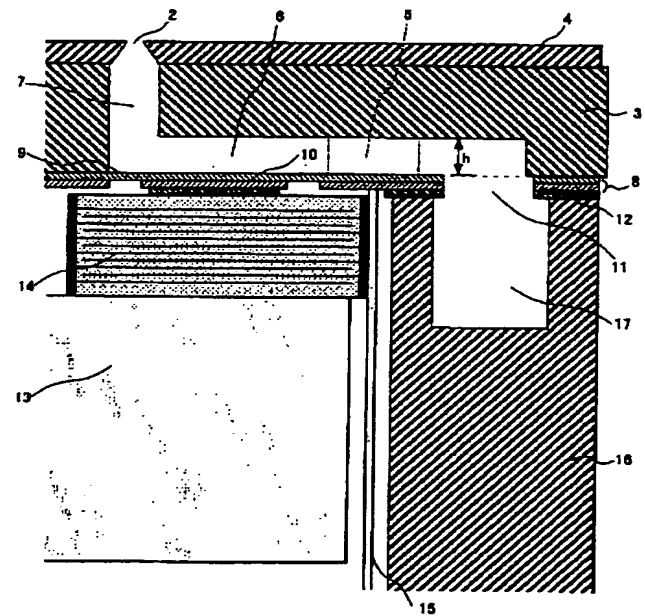
【図5】



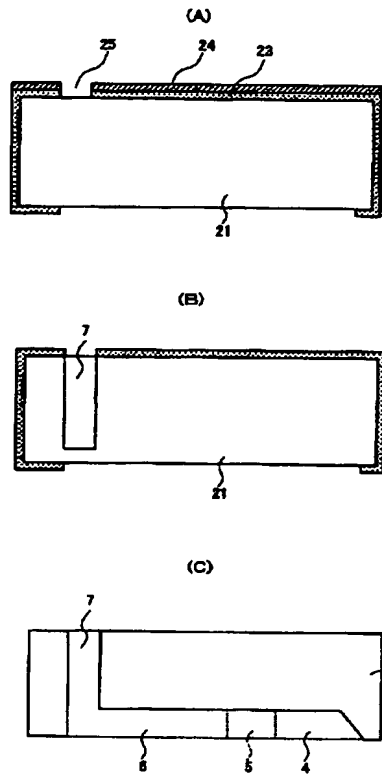
【図4】



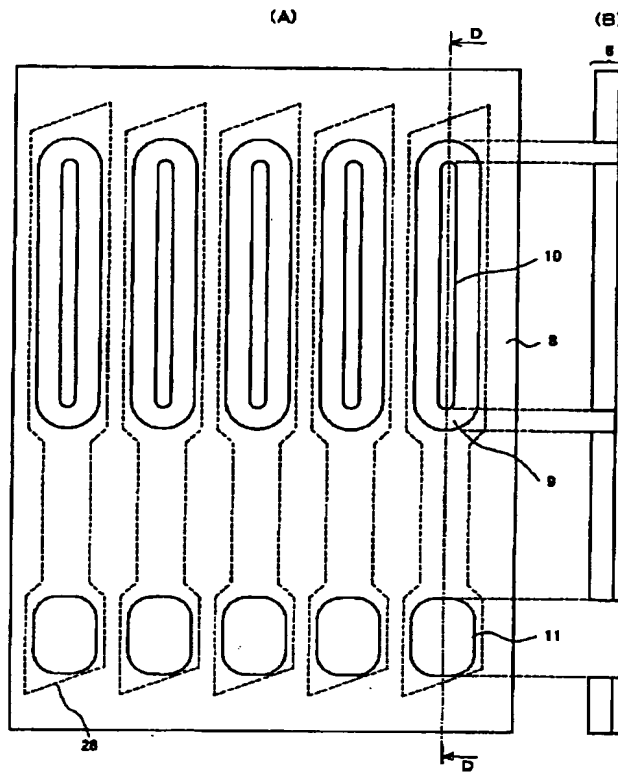
【図9】



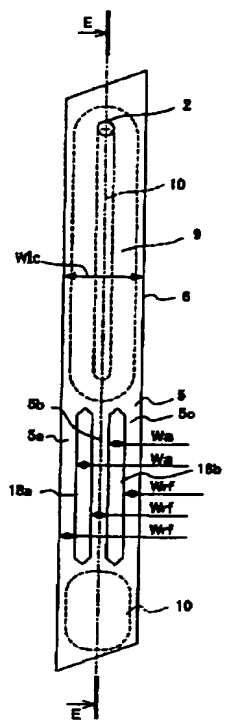
【図6】



【図7】



【図8】



【図11】

